

Домашняя контрольная работа по Электротехнике для заочного отделения

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Специальность 08.02.09 – Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий – является одной из самых востребованных для современного российского строительства, для обслуживания оборудования работающих и строящихся предприятий и общественных зданий. Примерно половина обучающихся на заочном отделении работает электромонтажниками, электриками, электромонтёрами; некоторые из них заняты близкими работами: сигнализация, связь, автоматика. Как правило, они работают в одном «узком» направлении; хорошо знают его специфику: оборудование, материалы, инструменты; соответствующие схемы, другую документацию. Они на практике знакомы с существующими правилами монтажа, эксплуатации; знают действующие правила приёмки работ.

Всё это создаёт у некоторых обучающихся впечатление, что электротехнику они, в основном, знают. И во время сессий в колледже часто возникают вопросы: «А зачем нам все эти законы, формулы, графики?»

Учитывая такое положение дел, приходится также иметь в виду *необходимость* теоретических знаний для более полного объяснения принципов, процессов, физических основ работы машин, приборов и устройств, изучаемых в дальнейшем.

Однако ограниченный объём учебного времени, слабые остаточные школьные знания, всё менее серьёзное отношение к учёбе на заочном отделении и массовое, в основном – бездумное использование Интернета диктуют необходимость некоторой коррекции в преподавании электротехники, в частности – в подборе материала для домашней контрольной работы.

Исходя из этого автором предлагается набор вопросов для домашней контрольной работы заочников, в которой реализованы следующие принципы:

- в обязательном порядке требуется подробное изучение некоторых основных понятий (таких, например, как «ток» – вопросы 1 – 8);

- уменьшение общего объёма проверяемых заданий за счёт введения комбинированных вопросов, например, №№ 5; 14; задача 57 и др., связывающих разные темы, а иногда и разные дисциплины;

-требуемая краткость формулировки ответов обязывает читать текст, находить, выбирать в нём главное.

Предлагаемый материал включает в себя:

- общий перечень вопросов;
- таблицу распределения вопросов по вариантам;
- общие указания по оформлению работы;
- порядок приёма и оценки;

Материал работы используется при обучении студентов заочного отделения специальности 08.02.09 ГБПО ОКГ «Столица», но может быть также полезен при преподавании электротехники в других учебных заведениях.

1. ВОПРОСЫ

1. Сформулируйте *определение* электрического тока. При каких условиях протекает ток?
2. Напишите формулу силы тока, поясните названия всех величин, укажите единицы их измерения.
3. В чём проявляются действия электрического тока? (три примера).
4. Каким прибором измеряют электрический ток? Как включают прибор в схему? Каково графическое и буквенное обозначение прибора? В каких единицах измеряют ток?
5. В каких единицах измеряют электрический ток? Какой (примерно) ток протекает через электрическую лампу (накаливания)?
6. В каких единицах измеряют электрический ток? Каков порядок токов, протекающих по проводам высоковольтных линий электропередач? Какова (примерно) величина смертельного тока?
7. Что происходит с электрическим током в узлах схемы? Каково соотношение (формула) между током I_4 , подходящим к узлу, и токами I_5 и I_7 , отходящими от узла?
8. На каком участке ветви (в начале или в конце) величина тока больше и почему?
9. Сформулируйте *определение* электрического напряжения, напишите формулу. Поясните названия всех величин, укажите единицы их измерения.
10. Каким прибором измеряют электрическое напряжение? Как включают прибор в схему? Каково графическое и буквенное обозначение прибора? В каких единицах измеряют напряжение?
11. В каких единицах измеряют напряжение? Какое напряжение в сети Вашей квартиры? При каком (примерно) напряжении передаётся электроэнергия в высоковольтных сетях? Какое напряжение считается высоким?
12. За счёт чего (каких процессов) возникает электрическое сопротивление в металлах? Как влияет сопротивление на процессы в электрической цепи; на конкретные величины?

13. Напишите формулу для вычисления сопротивления (не из закона Ома, а в зависимости от свойств материала), поясните названия всех величин, укажите единицы их измерения.

14. В каких единицах измеряют сопротивление? Какими приборами измеряют малые сопротивления? Какими – большие? Как включают измерительные приборы (по сравнению с амперметрами или вольтметрами)?

15. Укажите примерные числа (порядок величин) сопротивления:

- жил проводов;
- изоляции кабелей;
- тела человека.

16. Напишите формулу закона Ома для участка цепи, поясните названия всех величин, укажите единицы их измерения. К каким участкам (элементам) цепи должны относиться эти величины? Приведите два *разных* примера.

17. Напишите формулу закона Ома для полной цепи, поясните названия всех величин, укажите единицы их измерения.

18. Что такое «эквивалентное сопротивление»? Приведите два примера схем и соответствующие формулы.

19. Что такое «эквивалентное сопротивление»? Как его можно вычислить (по показаниям других приборов)? Приведите пример схемы с этими приборами.

20. Сравните сопротивление двух проводников цилиндрического сечения:

- первый в 2 раза длиннее;
- у второго в 2 раза меньше диаметр.

Ответ поясните с помощью формул.

21. Что такое «электрическая цепь»? Укажите основные элементы электрической цепи. Приведите пример одного *вспомогательного* элемента; поясните – почему он не является основным.

22. Что происходит в источнике электроэнергии? Какие величины характеризуют источник электроэнергии; в каких единицах они измеряются?

23. Что такое «электродвижущая сила» источника? В каких единицах она измеряется? Как её измерить?

24. Что такое «внутреннее сопротивление» источника? На что влияет эта величина?

25. Что такое «электрическая цепь»? Приведите примеры графических и буквенных обозначений следующих элементов (в соответствии с ГОСТ 2.721-74 и ГОСТ 2.710-81):

- генератор;
- рубильник, ключ;
- лампа накаливания;
- вольтметр.

26. Что такое «электрическая цепь»? Приведите примеры графических и буквенных обозначений следующих элементов (в соответствии с ГОСТ 2.721-74 и ГОСТ 2.710-81):

- аккумулятор;
- выключатель;
- приёмник, резистор;
- амперметр.

27. Что такое «электрическая цепь»? Чем отличается «электрическая схема»? Приведите названия трёх различных типов электрических схем и их *краткую* характеристику.

28. Что такое «режим работы» электрической цепи? Чем отличаются режимы один от другого? Перечислите известные Вам режимы. Какие из них являются аварийными?

29. Что такое «режим работы» электрической цепи? За счёт чего в цепи создаётся определённый режим? За счёт чего происходит переход от одного режима к другому? Как происходит этот переход – за счёт действий электротехнического персонала или в связи с какими-то изменениями в нагрузке, у потребителей? Приведите два *разных* примера.

30. Как создать холостой ход генератора? Что можно сказать о его токе, напряжении при этом режиме? Допустим ли этот режим?

31. Как создать холостой ход электродвигателя? Что можно сказать о его токе, напряжении при этом режиме? Допустим ли этот режим?

32. Как создать в цепи рабочий режим; что должен сделать персонал? Что можно сказать в этом режиме о напряжении источника (по сравнению с холостым ходом)? От чего зависит величина тока? Допустим ли этот режим?

33. Какой режим работы оборудования и сетей называют номинальным? Могут ли параметры рабочего режима отличаться от номинальных:

- ДА – по какой причине, на сколько;
- НЕТ – почему?

34. Как возникает режим короткого замыкания генератора? Каковы в этом режиме величины тока, напряжения? Допустим ли этот режим?

35. Укажите названия двух аппаратов, защищающих генератор от коротких замыканий. Приведите их графические и буквенные обозначения.

36. Могут ли возникать короткие замыкания на зажимах (на клеммах) потребителей электроэнергии? Укажите значения токов и напряжений у генератора и на потребителе в этом режиме.

37. Приведите формулу зависимости напряжения генератора от его тока, поясните названия всех величин. Изобразите соответствующий график $U_G = f(I)$. Поставьте на нём точки А и Б. Чем отличаются режимы работы в этих точках? Что необходимо сделать, чтобы перевести генератор из т. А в т. Б?

38. Приведите формулу зависимости напряжения генератора от его тока, поясните названия всех величин. Изобразите соответствующий график $U_G = f(I)$. Поставьте на нём точку А, соответствующую любому рабочему режиму и точку Х, соответствующую режиму холостого хода. Что необходимо сделать, чтобы перевести генератор из т. А в т. Х?

39. Приведите формулу зависимости напряжения генератора от его тока, поясните названия всех величин. Изобразите соответствующий график $U_G = f(I)$. Поставьте на нём точку Б, соответствующую любому рабочему режиму и точку К, соответствующую режиму короткого замыкания. В каком случае генератор переходит из т.Б в т. К?

40. В цепи с питающим напряжением $U = 60$ В последовательно соединены две лампы: $R_1 = 100$ Ом и $R_2 = 200$ Ом. Рассчитать напряжения U_1 и U_2 , мощности P_1 и P_2 .

Что произойдёт с мощностью P_1 при возрастании сопротивления R_2 ?

41. В цепи с питающим напряжением $U = 60$ В параллельно соединены две лампы: $R_1 = 100$ Ом и $R_2 = 200$ Ом. Рассчитать токи I_1 и I_2 , мощности P_1 и P_2 , эквивалентное сопротивление R_3 .

Как изменятся величины тока I_2 и мощности P_1 при возрастании сопротивления R_1 ?

42. В цепи с питающим напряжением $U = 80$ В последовательно соединены два резистора: $R_1 = 100$ Ом и $R_2 = 50$ Ом. Рассчитать напряжения U_1 и U_2 , мощности P_1 и P_2 .

Что произойдёт с мощностью P_1 при уменьшении сопротивления R_2 ?

43. В цепи с питающим напряжением $U = 80$ В параллельно соединены два резистора: $R_1 = 100$ Ом и $R_2 = 50$ Ом. Рассчитать токи I_1 и I_2 , мощности P_1 и P_2 .

Как изменятся величины тока I_2 и мощности P_1 при возрастании сопротивления R_1 ?

44. В цепи с питающим напряжением $U = 60$ В последовательно соединены лампа и резистор: $R_1 = 100$ Ом и $R_2 = 200$ Ом. Рассчитать напряжения U_1 и U_2 , мощности P_1 и P_2 .

Что произойдёт с мощностью P_1 при возрастании сопротивления R_1 ?

45. В цепи с питающим напряжением $U = 60$ В параллельно соединены лампа и резистор: $R_1 = 100$ Ом и $R_2 = 200$ Ом. Рассчитать токи I_1 и I_2 , мощности P_1 и P_2 .

Как изменятся величины тока I_2 и мощности P_1 при уменьшении сопротивления R_1 ?

46. В цепи с питающим напряжением $U = 50$ В последовательно соединены резистор и лампа: $R_1 = 100$ Ом и $R_2 = 200$ Ом. Рассчитать напряжения U_1 и U_2 , мощности P_1 и P_2 .

Что произойдёт с мощностью P_2 при возрастании сопротивления R_1 ?

47. В цепи с питающим напряжением $U = 50$ В параллельно соединены резистор и лампа: $R_1 = 100$ Ом и $R_2 = 200$ Ом. Рассчитать токи I_1 и I_2 , мощности P_1 и P_2 .

Как изменятся величины тока I_2 и эквивалентного сопротивления R_0 при уменьшении сопротивления R_1 ?

48. В цепи с питающим напряжением $U = 50$ В последовательно соединены резистор и лампа: $R_1 = 200$ Ом и $R_2 = 100$ Ом. Рассчитать напряжения U_1 и U_2 , мощности P_1 и P_2 .

Что произойдёт с общей мощностью P при возрастании сопротивления R_1 ?

49. В цепи с питающим напряжением $U = 50$ В параллельно соединены резистор и лампа: $R_1 = 200$ Ом и $R_2 = 100$ Ом. Рассчитать токи I_1 и I_2 , мощности P_1 и P_2 .

Как изменятся величины тока I_1 и мощности P_2 при уменьшении сопротивления R_2 ?

50. Перечислите три метода расчёта сложных цепей. Какие величины обычно известны? Какие величины являются результатом расчётов? Зачем выполняют расчёт цепей?

51. Сформулируйте 1-й закон Кирхгофа. Каким физическим процессом (свойством электрического тока) его можно объяснить?

52. Сформулируйте 2-й закон Кирхгофа. Сформулируйте правило знаков (при записи уравнений по 2-му закону). Как меняется запись уравнения, если в контуре нет ЭДС?

53. Записать уравнения по второму закону Кирхгофа для контуров I и II для схемы, изображенной на Рис.1.

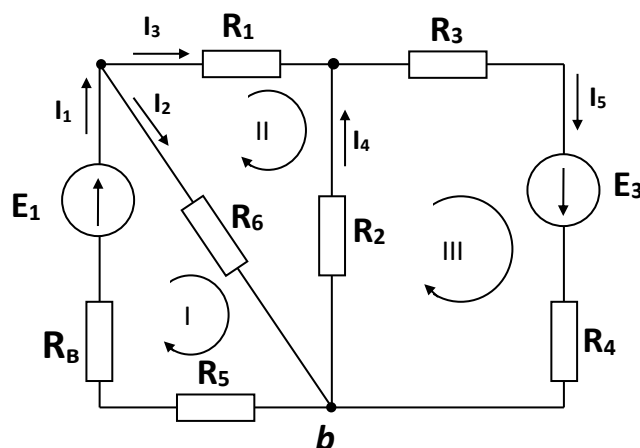


Рисунок 1

54. Записать уравнения по второму закону Кирхгофа для контуров I и III для схемы, изображенной на Рис.1.

55. Записать уравнения по второму закону Кирхгофа для контуров II и III для схемы, изображенной на Рис.1.

56. ЗАДАЧА. От генератора постоянного тока с ЭДС $E = 100$ В и внутренним сопротивлением $R_{вн.} = 1$ Ом по медным проводам длиной $\ell = 1$ км и сечением $S = 4$ мм² получают питание 10 ламп сопротивлением $R_{л.} = 500$ Ом каждая, соединённых параллельно.

Рассчитать:

- напряжение на генераторе U_G ;
- напряжение на лампах U_L ;
- потерю напряжения на внутреннем сопротивлении генератора U_0 .

57. ЗАДАЧА. От генератора постоянного тока с ЭДС $E = 100$ В и внутренним сопротивлением $R_{вн.} = 1$ Ом по медным проводам длиной $\ell = 1$ км и сечением $S = 4$ мм² получают питание 10 ламп сопротивлением $R_L = 500$ Ом каждая, соединённых параллельно.

Рассчитать:

- напряжение на генераторе U_G ;
- напряжение на лампах U_L ;
- потерю напряжения в проводах $U_{пр.}$.

58. ЗАДАЧА. От генератора постоянного тока с ЭДС $E = 120$ В и внутренним сопротивлением $R_{вн.} = 1$ Ом по медным проводам длиной $\ell = 1$ км и сечением $S = 4$ мм² получают питание 10 ламп сопротивлением $R_L = 500$ Ом каждая, соединённых параллельно.

Рассчитать:

- напряжение на генераторе U_G ;
- напряжение на лампах U_L ;
- мощность всех ламп P_L ,

59. ЗАДАЧА. От генератора постоянного тока с ЭДС $E = 120$ В и внутренним сопротивлением $R_{вн.} = 1$ Ом по медным проводам длиной $\ell = 1$ км и сечением $S = 4$ мм² получают питание 10 ламп сопротивлением $R_L = 500$ Ом каждая, соединённых параллельно.

Рассчитать:

- мощность генератора P_G ;
- мощность потерь в проводах $P_{пр.}$,
- мощность всех ламп P_L ,

60. ЗАДАЧА. От генератора постоянного тока с ЭДС $E = 220$ В и внутренним сопротивлением $R_{вн.} = 1$ Ом по медным проводам длиной $\ell = 1$ км и сечением $S = 4$ мм² получают питание 10 ламп сопротивлением $R_L = 500$ Ом каждая, соединённых параллельно.

Рассчитать:

- мощность генератора P_G ;
- мощность потерь в генераторе $P_{вн.}$,
- мощность всех ламп P_L ,

61. Что является источником электрического поля? На что действует электрическое поле? В чём заключается действие?

62. Опишите устройство конденсатора. Укажите его технические данные. Перечислите области применения конденсаторов (3 примера).

63. Приведите определение ёмкости. С чем связана величина ёмкости?

64. Что такое «электрическая ёмкость»? Как называются элементы, обладающие ёмкостью, специально включаемые в электрические цепи?

65. Что такое «электрическая ёмкость»? Приведите три примера элементов (частей) электрооборудования или электрических сетей, обладающих ёмкостью (не конденсаторов).

66. Что является источником магнитного поля? В чём проявляются действия магнитного поля?

67. Что такое «индуктивность»? Как называются элементы, обладающие индуктивностью, специально включаемые в электрические цепи?

68. Опишите устройство катушки индуктивности. Укажите её технические данные. Перечислите области применения катушек индуктивности (3 примера).

69. Что такое «индуктивность»? Приведите три примера элементов (частей) электрооборудования, обладающих индуктивностью.

70. Какая величина является основной силовой характеристикой магнитного поля? Укажите её буквенное обозначение, единицу измерения.

71. Запишите формулу электромагнитной силы. Поясните входящие в неё величины, единицы их измерения.

72. Сформулируйте правило левой руки. В каких случаях электромагнитная сила не возникает?

73. Запишите формулу ЭДС индукции в проводнике. Поясните входящие в неё величины, единицы их измерения.

74. Сформулируйте правило правой руки. В каких случаях ЭДС в проводнике не возникает?

75. Чему равно амплитудное значение напряжения на Рис. 2?

Чему равно напряжение при значении угла $\omega t = 20^\circ$?

Чему равна начальная фаза этого напряжения?

Записать формулу мгновенных значений напряжения.

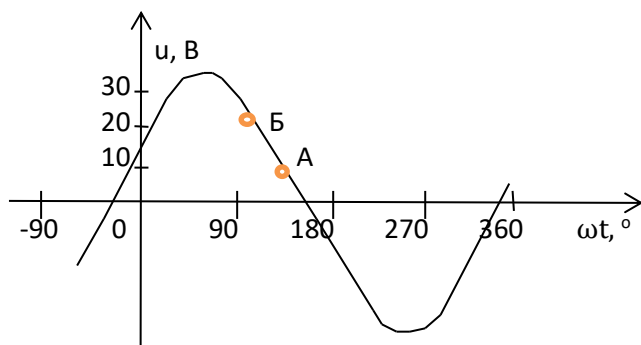


Рисунок 2

76. В какой точке – А или Б – Рис. 2 больше мгновенное значение напряжения?

Каким величинам электрических углов соответствуют эти значения?

77. Чему равно амплитудное значение тока на Рис. 3?

Чему равен ток при значении угла $\omega t = 50^\circ$?

Чему равна начальная фаза этого тока?

Записать формулу мгновенных значений тока.

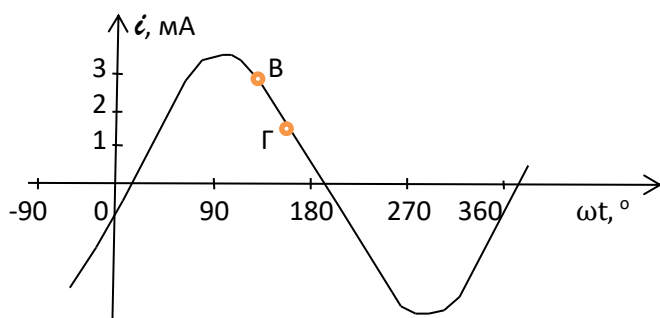


Рисунок 3

78. В какой точке – В или Г – Рис. 3 больше мгновенное значение тока?

Каким величинам электрических углов соответствуют эти значения?

79. Изобразите векторную диаграмму для напряжения и тока, графики мгновенных значений которых изображены на Рис. 3 и Рис. 2.

80. Какая из величин, графики мгновенных значений которых изображены на Рис. 3 и Рис. 2 – ток или напряжение – является опережающей? Каков сдвиг по фазе между ними?

81. Рассчитайте действующее значение напряжения, график которого изображён на Рис. 2.

82. Рассчитайте действующее значение тока, график которого изображён на Рис. 3.

83. Укажите (примерно) начальную фазу величин E_2 и I_4 , векторная диаграмма которых изображена на Рис. 4. Какая из этих величин является опережающей? Почему?

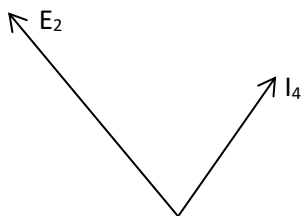


Рисунок 4

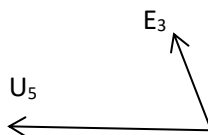


Рисунок 5

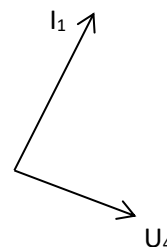


Рисунок 6

84. Укажите (примерно) начальную фазу величин E_3 и U_5 , векторная диаграмма которых изображена на Рис. 5. Какая из этих величин является отстающей? Почему?

85. Укажите (примерно) начальную фазу величин I_1 и U_4 , векторная диаграмма которых изображена на Рис. 6. Можно ли сказать, что эти величины изменяются в противофазе? Почему?

86. Изобразите схему неразветвлённой RL-цепи (реальной катушки), обозначьте все элементы и величины. Напишите закон Ома для этой цепи, укажите названия и единицы измерения всех величин.

87. Напишите формулу полного сопротивления для неразветвлённой RL-цепи (реальной катушки), укажите названия и единицы измерения всех величин.

88. Что такое «индуктивное сопротивление»? Какие элементы электрических цепей им обладают? Приведите его формулу, поясните названия и единицы измерения всех величин.

89. Напишите формулу индуктивного сопротивления, поясните названия и единицы измерения всех величин. У каких элементов электрических цепей это сопротивление больше? От чего (кроме параметров элемента) зависит индуктивное сопротивление?

90. Напишите формулу индуктивной мощности. Укажите названия и единицы измерения всех входящих в неё величин.

91. С какими процессами в электрической цепи связана индуктивная мощность?

92. Напишите формулу полной мощности для RL-цепи. Укажите названия и единицы измерения всех входящих в неё величин. Какие элементы электрических цепей рассчитывают по полной мощности?

93. Изобразите векторную диаграмму неразветвлённой RL-цепи. Укажите названия всех величин.

94. Изобразите треугольник сопротивлений для неразветвлённой RL-цепи. Укажите названия всех величин.

95. Изобразите треугольник мощностей для неразветвлённой RL-цепи. Укажите названия всех величин.

96. Изобразите схему неразветвлённой RC-цепи, обозначьте все элементы и величины. Напишите закон Ома для этой цепи, укажите названия и единицы измерения всех величин.

97. Напишите формулу полного сопротивления для неразветвлённой RC-цепи, укажите названия и единицы измерения всех величин.

98. Что такое «емкостное сопротивление»? Какие элементы электрических цепей им обладают? Приведите его формулу, поясните названия и единицы измерения всех величин.

99. Напишите формулу емкостного сопротивления, поясните названия и единицы измерения всех величин. У каких элементов электрических цепей это сопротивление больше? От чего (кроме параметров элемента) зависит емкостное сопротивление?

100. Напишите формулу емкостной мощности. Укажите названия и единицы измерения всех входящих в неё величин.

101. С какими процессами в электрической цепи связана емкостная мощность?

102. Напишите формулу полной мощности для RC-цепи. Укажите названия и единицы измерения всех входящих в неё величин. Какие элементы электрических цепей рассчитывают по полной мощности?

103. Изобразите векторную диаграмму неразветвлённой RC-цепи. Укажите названия всех величин.

104. Изобразите треугольник сопротивлений для неразветвлённой RC-цепи. Укажите названия всех величин.

105. Изобразите треугольник мощностей для неразветвлённой RC-цепи. Укажите названия всех величин.

106. Начертите схему разветвлённой RL-цепи (параллельного соединения), обозначьте все элементы и величины. Изобразите векторную диаграмму этой цепи.

107. Начертите схему разветвлённой RC-цепи (параллельного соединения), обозначьте все элементы и величины. Изобразите векторную диаграмму этой цепи.

Б-108. Начертите схему разветвлённой LC-цепи (параллельного соединения), обозначьте все элементы и величины. Изобразите векторную диаграмму этой цепи.

Б-109. Изобразите схему трёхфазной четырёхпроводной цепи, в которую включены резистор, катушка и конденсатор, соединённые в звезду. $r = x_L = x_C$. Изобразите векторную диаграмму цепи (векторы фазных напряжений и токов).

110. Изобразите схему трёхфазной трёхпроводной цепи, в которую включены резистор, катушка и конденсатор, соединённые в треугольник. $r = x_L = x_C$. Изобразите векторную диаграмму цепи (векторы линейных напряжений и фазных токов).

111. В трёхфазную четырёхпроводную цепь включены резистор, катушка и конденсатор, соединённые в звезду. $r = x_L = x_C$. Построить векторную диаграмму (векторы фазных напряжений и токов).

112. Как называется сеть, изображённая на Рис. 7? Как называется провод L2? Как называется величина, которую показывает прибор P2? По какому проводу течёт ток I_5 ?

113. Как называется сеть, изображённая на Рис. 7? Как называется провод PEN? Как называется величина, которую показывает прибор P6? На какое напряжение включён конденсатор C?

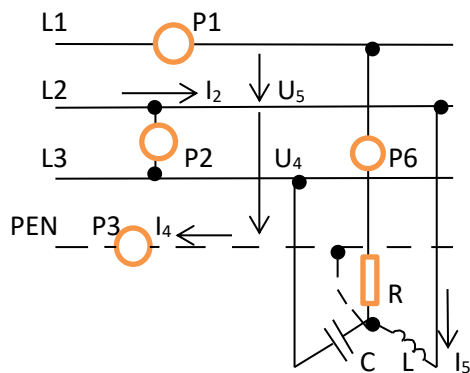


Рисунок 7

114. Как называется сеть, изображённая на Рис. 7? Как называется провод, в который включён прибор P1? Как называется величина, которую показывает прибор P3? На какое напряжение включён резистор R?

115. Как называется сеть, изображённая на Рис.7? Как называется схема включения приёмников (R, L и C)? Укажите названия напряжений U_4 и U_5 .

116. Как называется сеть, изображённая на Рис.7? Как называется ток I_2 ? Как называется ток, текущий через конденсатор? Можно ли приёмники (R, L и C) включить по-другому?

117. Напишите формулу активной мощности для трёхфазной сети; поясните входящие в неё величины. На что расходуется эта мощность?

118. Напишите формулу реактивной мощности для трёхфазной сети; поясните входящие в неё величины. Какие элементы считаются потребителями этой мощности?

119. Напишите формулу полной мощности для трёхфазной сети; поясните входящие в неё величины.

120. Как называется величина $\cos \varphi$? Приведите формулу для её вычисления. Что характеризует эта величина, каково её значение для энергетики?

121. Где и когда была построена первая в мире атомная электростанция?

122. Кто и когда построил первый в мире электромагнитный телеграф?

123. Кто и когда изобрёл беспроводной телеграф?

124. Кто и когда установил принцип обратимости электрических машин?

125. Кто и когда изобрёл электрическую лампу (накаливания)?

126. Что изобрёл М.О. Доливо-Добровольский?

2. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ВОПРОСОВ ПО ВАРИАНТАМ

№ вар.	№№ вопросов	№ вар.	№№ вопросов
1	2; 4; 9; 13; 24; 29; 36; 37; 40; 41; 53; 60; 64; 66; 72; 80; 89; 93; 97; 103; 106; 112; 117; 123	17	2; 4; 9; 13; 21; 29; 35; 38; 48; 43; 59; 63; 67; 71; 79; 83; 88; 92; 99; 105; 110; 113; 118; 124
2	3; 5; 12; 14; 23; 25; 35; 38; 42; 43; 50; 59; 63; 67; 71; 79; 83; 88; 92; 99; 105; 113; 118; 124	18	3; 5; 12; 14; 24; 29; 36; 37; 40; 49; 57; 62; 68; 73; 78; 82; 89; 94; 97; 102; 111; 114; 119; 125
3	1; 6; 11; 15; 22; 26; 34; 39; 44; 45; 58; 62; 68; 73; 78; 82; 89; 94; 97; 102; 108; 114; 119; 125	19	1; 6; 11; 15; 23; 25; 35; 38; 40; 41; 60; 61; 69; 74; 77; 81; 87; 92; 100; 105; 106; 115; 120; 126
4	2; 7; 10; 13; 21; 33; 37; 46; 47; 54; 57; 61; 69; 74; 77; 81; 87; 92; 100; 105; 109; 115; 120; 126	20	2; 7; 10; 13; 22; 26; 34; 39; 42; 43; 59; 65; 70; 71; 76; 80; 88; 93; 96; 101; 107; 116; 117; 121
5	3; 8; 9; 14; 24; 28; 32; 38; 41; 48; 56; 65; 70; 71; 76; 80; 88; 93; 96; 101; 110; 116; 117; 121	21	3; 8; 9; 14; 21; 27; 33; 37; 44; 45; 58; 64; 67; 72; 79; 85; 86; 91; 99; 104; 108; 112; 118; 122
6	2; 4; 12; 14; 23; 29; 31; 39; 40; 43; 59; 64; 67; 72; 79; 85; 86; 91; 99; 104; 111; 112; 118; 122	22	2; 4; 12; 14; 24; 28; 32; 38; 46; 47; 57; 63; 68; 74; 78; 84; 91; 95; 100; 103; 109; 113; 119; 123
7	3; 5; 11; 22; 25; 30; 37; 42; 45; 55; 58; 63; 68; 74; 78; 84; 91; 95; 100; 103; 106; 113; 119; 123	23	3; 5; 11; 13; 23; 29; 31; 39; 48; 49; 56; 62; 69; 73; 77; 83; 90; 94; 96; 104; 110; 114; 120; 124
8	1; 6; 10; 12; 21; 26; 36; 38; 44; 47; 57; 62; 69; 73; 77; 83; 90; 94; 96; 104; 107; 114; 120; 124	24	1; 6; 10; 12; 22; 25; 30; 37; 40; 43; 59; 61; 70; 74; 76; 82; 89; 93; 97; 103; 111; 115; 117; 125
9	2; 7; 9; 11; 24; 27; 35; 39; 46; 49; 56; 70; 74; 76; 77; 82; 89; 93; 97; 103; 108; 115; 117; 125	25	2; 7; 9; 11; 21; 26; 36; 38; 41; 48; 60; 65; 66; 73; 75; 81; 88; 92; 99; 105; 106; 116; 118; 126
10	3; 8; 12; 15; 23; 28; 34; 37; 41; 48; 60; 65; 66; 73; 75; 81; 88; 92; 99; 105; 109; 116; 118; 126	26	3; 8; 12; 15; 24; 27; 35; 39; 44; 47; 57; 64; 67; 72; 80; 85; 87; 91; 98; 104; 107; 112; 119; 121
11	1; 4; 11; 14; 22; 29; 33; 38; 40; 45; 58; 64; 67; 72; 80; 85; 87; 91; 98; 104; 110; 112; 119; 121	27	1; 4; 11; 14; 23; 28; 34; 37; 46; 49; 56; 63; 68; 71; 79; 84; 90; 95; 98; 103; 108; 113; 120; 122
12	2; 5; 10; 13; 21; 25; 32; 39; 42; 47; 57; 63; 68; 71; 79; 84; 90; 95; 98; 103; 111; 113; 120; 122	28	2; 5; 10; 13; 22; 29; 33; 38; 41; 48; 60; 62; 69; 71; 78; 83; 89; 94; 97; 102; 109; 114; 117; 123
13	3; 6; 9; 12; 24; 26; 31; 37; 44; 49; 56; 62; 69; 71; 78; 83; 89; 94; 97; 102; 106; 114; 117; 123	29	3; 6; 9; 12; 21; 25; 32; 39; 40; 45; 58; 61; 70; 72; 77; 82; 88; 93; 96; 101; 110; 115; 118; 124
14	4; 7; 11; 15; 23; 27; 30; 38; 46; 41; 60; 61; 70; 72; 77; 82; 88; 93; 96; 101; 107; 115; 118; 124	30	4; 7; 11; 15; 24; 26; 31; 37; 42; 47; 57; 65; 67; 73; 76; 81; 87; 92; 100; 105; 111; 116; 119; 125
15	5; 8; 10; 14; 22; 28; 36; 39; 48; 43; 59; 65; 67; 73; 76; 81; 87; 92; 100; 105; 108; 116; 119; 125	31	5; 8; 10; 14; 23; 27; 30; 38; 44; 49; 56; 64; 68; 74; 75; 80; 86; 91; 99; 104; 106; 112; 120; 126
16	2; 6; 9; 13; 21; 29; 35; 37; 40; 49; 57; 64; 68; 74; 75; 80; 86; 91; 99; 104; 109; 112; 120; 126	32	2; 6; 9; 13; 22; 28; 36; 39; 46; 41; 60; 64; 66; 72; 80; 84; 89; 93; 97; 103; 107; 112; 117; 123

3. ОФОРМЛЕНИЕ РАБОТЫ

1. Работа выполняется на листах формата А4, скреплённых степлером или в файле.

2. Работа печатается на ПК. Текст – Times New Roman; размер – 14, интервал – 1,5.

3. Сначала записывается (копируется) вопрос (или задача) с номером, затем даётся ответ (решение).

Ответы должны быть полными, но краткими – не более 4-х предложений!

4. Оформление задачи (вычислений):

- сначала с абзаца записывается полное название величины;
- затем по центру записывается формула в общем виде;
- потом с абзаца записывается вычисление и результат с единицей измерения, например:

«Мощность потерь в проводах

$$P_{\text{ПР.}} = 2 \cdot I^2 \cdot R_{\text{ПР.}}$$

$$P_{\text{ПР.}} = 2 \cdot 1,21^2 \cdot 4,25 = 12,4 \text{ Вт}»$$

5. При отсутствии ответа за текстом вопроса следует пустая строка с прочерком (–), после неё следует очередной вопрос и т. д.

6. После текста работы приводится список используемой литературы.

4. ПОРЯДОК ПРИЁМА И ОЦЕНКИ РАБОТЫ

1. Зачёт ставится при правильном оформлении работы:

- при правильном выполнении всего задания и своевременной сдаче работа оценивается на «отлично» – «5»;

- при правильных ответах на пятнадцать вопросов задания (ответы неполные и с негрубыми ошибками оцениваются как половина ответа – 0,5) и своевременной сдаче работа оценивается на «хорошо» – «4»;

- при правильном выполнении десяти вопросов (задач) и своевременной сдаче работа оценивается на «удовлетворительно» – «3».

2. Оценка за работу снижается:

– при несвоевременной сдаче работы;

– при небольших отклонениях от требований по оформлению;

– при негрубых ошибках в вычислениях.

3. В случае серьёзных или многочисленных ошибок работа возвращается студенту для исправления.